

## Utility Model Abstract of Japan

(11) Publication number : 144769/1985

(43) Date of publication of application : 26.09.1985

---

(51) Int.CI H02K16/00  
7/10

---

(21) Application number : 30196/1984 (71) Applicant : YASUKAWA ELECTRIC  
CORPORATION

(22) Date of filing : 02.03.1984 (72) Inventor : HIROHUMI INOGUCHI  
et al.

---

(54) CONCENTRIC MULTI-AXIS ACTUATOR

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED : To provide a concentric multi-axis actuator which can solve problems of conventional devices. The actuator according to this invention is integrally constituted by driving devices which directly drive respective cylindrical axes of a rotational cylindrical multi-axis assembly in such a manner that each axis can independently work.

SOLUTION : A concentric multi-axis actuator 2 is typically used in an operational mechanism section of an industrial robot that performs bending and rotary movements. Multiple rotational cylindrical axes 5, 9, 10 (a rotational cylindrical multi-axis assembly) are concentrically arranged inside the operational mechanism section. The actuator is integrally constituted by driving devices 11, 12, 13 which directly drive the respective cylindrical axes 5, 9, 10 of the multi-axis assembly to give the operational mechanism section bending and rotary movements in such a manner that the rotational cylindrical axes can work independently.

BEST AVAILABLE COPY

# 公開実用 昭和60— 144769

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 実用新案出願公開

⑪ 公開実用新案公報(U)

昭60-144769

⑫ Int.Cl.

H 02 K 16/00  
7/10

識別記号

庁内整理番号

7429-5H  
6650-5H

⑬ 公開 昭和60年(1985)9月26日

審査請求 未請求 (全 頁)

⑭ 考案の名称 同心多軸アクチュエータ

⑮ 実 願 昭59-30196

⑯ 出 願 昭59(1984)3月2日

⑰ 考 案 者	宮 本 恭 祐	北九州市八幡西区大字藤田2346番地 株式会社安川電機製 作所内
⑱ 考 案 者	猪 ノ 口 博 文	北九州市八幡西区大字藤田2346番地 株式会社安川電機製 作所内
⑲ 考 案 者	岩 金 孝 信	北九州市八幡西区大字藤田2346番地 株式会社安川電機製 作所内
⑳ 出 願 人	株式会社安川電機製作 所	北九州市八幡西区大字藤田2346番地
㉑ 代 理 人	弁理士 猪 股 清	外2名



## 明 細 書

### 1. 考案の名称 同心多軸アクチュエータ

### 2. 実用新案登録請求の範囲

同心にかつ相互間に軸受を介して回転自在に設けられ少なくとも第２段目以降の回転軸が中空である多段円筒状の複数の回転軸と、これらの回転軸の一方端部の外周にそれぞれ設けられ軸方向に並列してなる複数の回転子と、これらの回転子とそれぞれ径方向の空隙を介して対向し軸方向に並列して設けられた複数の固定子とからなることを特徴とする同心多軸アクチュエータ。

### 3. 考案の詳細な説明

#### 〔考案の技術分野〕

本考案は、同心で多軸の駆動源を持つアクチュエータに関する。

#### 〔考案の技術的背景〕

従来、例えば工業用ロボットの可動腕において、

( 1 )

620

## 公開実用 昭和 60— 144769

その内部に設けられた手首の曲げ、施回運動および手首操作装置全体の施回運動を与える同心状の回転円筒軸に回転運動を与える機構は第 1 図に表わす通りである。

駆動装置 11 より発生する回転力は回転軸 14 を伝わり、歯車を有するスライダ 17 を介し中空の円筒軸 5 に与えられる。これより円筒軸 5 が回転して手首操作装置 4 全体の施回運動が可能となる。

駆動装置 12 より発生する回転力は、回転軸 15 を伝わり歯車を有するスライダ 18 を経て円筒軸 10 に与えられる。これによつて円筒軸 10 が回転するので、その円筒軸 10 の先端は歯車群を介して手首機構 8 の内部に設けた手首 7 を施回運動させる。

駆動装置 13 より発生する回転力は、回転軸 16 を伝わり歯車を有するスライダ 19 を経て中空の円筒軸 9 に与えられる。このようにして円筒軸 9 が回転し、この円筒軸 9 の先端は手首機構 8 に歯車群を介して連結し、手首機構 8 全体の上下曲げ動作を可能にしている。

なお、1 は腕、3 は腕 1 の先端に固定されたり



ニアモーションベアリング 6 に支承され図示しない他の駆動装置により左右に直線状に摺動移動するフランジである。

各部に配設した B は各軸を回動自在に支承する軸受を示す。

#### 〔背景技術の問題点〕

従来機構においては、駆動装置から動力伝達の要である多重回転円筒軸まで回転力が伝わるまでに、ボールスプライン軸として形成されている回転軸 14, 15, 16 を経て、さらに歯車を有するスライダ 17, 18, 19 を介している。

このように伝達機構が多いと、その伝達によるロスが生じ高精度な制御を行なおうとするさいに支障を来す。

特に歯車による伝達機構においては、バックラッシュや摩擦により生じるガタの問題が大きく影響する。

また、伝達装置が多いことは、内部機構を複雑にし、メンテナンスを難しくする。

他にも、一つの回転円筒軸を駆動するのに、一

## 公開実用 昭和 60— 144769



つの駆動装置を要するため、動作機構である可動腕の形状が大きくなってしまう欠点がある。

### 〔考案の目的〕

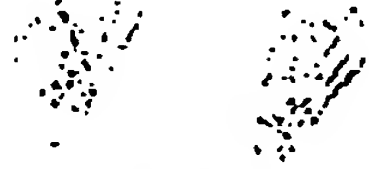
ここに本考案は、従来装置の難点を克服し、多重回転円筒軸の各円筒軸を直接、独立して駆動し、かつその駆動装置が一体形となつている同心多軸アクチュエータを提供することを、その目的とする。

### 〔考案の概要〕

本考案は、たとえば工業用ロボット等の曲げ、施回等の運動をする動作機構部において、動作機構内部に同心状に設けられた多重の回転円筒軸のおのおのを回動させ、動作機構部の曲げ、施回等の運動を与える駆動装置を、多重の回転円筒軸の各回転円筒軸を直接、また独立して駆動し、かつそれぞれの駆動機構が一体形からなる同心多軸アクチュエータである。

### 〔考案の実施例〕

本考案の一実施例における駆動機構を表わす線図を第 2 図に示す。



すべての図面において同一符号は同一もしくは相当部分を表わす。

本考案は、3個の駆動装置を1個の同心多軸アクチュエータ2に置き換え、かつ駆動装置から回転円筒軸へ動力を伝達する3個のスライダを取り除き、同心多軸アクチュエータ2から回転円筒軸5, 9, 10へ直接結合している。

すなわち、可動腕は腕(本体)1にリニアモーションベアリング6を介して取り付けられており、これにより可動腕の前後摺動運動が可能となる。多重回転円筒軸の反手首機構側端は同心多軸アクチュエータ20が配設される。

第3図は、この実施例の同心多軸アクチュエータを断面で示した側面図である。

同心多軸アクチュエータ2の外装20の内周に固定子継鉄21が固定され、かつ同心多軸アクチュエータ2の外装20はフランジ3にボルト28, 29およびナット30, 31で取り付けられ、駆動源の固定部材(電動機固定子)が駆動時に回転するのを防止している。

## 公開実用 昭和 60— 144769



固定子継鉄21の内周に直線状に並列に固着された22S, 23S, 24Sはそれぞれ電動機固定子で、これらと空隙を介して対向し回転円筒軸5, 9, 10の端末に装着しかつ軸受25, 26, 27により回転自在に支承された電動機回転子22R, 23R, 24Rとで、回転円筒軸10, 9, 5を回転させる電動機を形成する。

なお、軸受25は固定子継鉄21に支持され回転円筒軸10を回転自在に支承し、軸受26は回転円筒軸10に支持され回転円筒軸9を回転自在に支承し、軸受27は回転円筒軸9に支持され回転円筒軸5を回転自在に支承する。

そこで、必要とする電動機の固定子（巻線）へ通電することにより、その回転円筒軸は回転される。

このように、同心多軸アクチュエータ2の各アクチュエータが独立して動作することにより、多重回転円筒軸5, 9, 10が直接作動し、手首機構部に独立した各動作を与える。

なお、本考案にかかる同心多軸アクチュエータ





のそれぞれの電動機固定子22S, 23S, 24Sは、軸方向に並列して設けられる故に、固定子継鉄21を介してではあるが、外装20の内側にとりつけることができ、したがって、それぞれの固定子22S, 23S, 24Sにて発生する損失熱は、該外装20を介して効果的に外部に放散される。

〔考案の効果〕

かくして本考案によれば、多重回転円筒軸の反手着機構側の構造を回転子とし対向する固定側に固定子を装着した電動機を形成し、直接各回転円筒軸を駆動することにより、伝達装置であるボアスプライン軸、歯車を有するスライダが不用となり、これからバックラッシュ、摩擦によるガタの問題が解消される。

また、各回転円筒軸を一体形駆動装置（同心多軸アクチュエータ）で駆動する方式なので、腕の内部構成も簡単なものとなり、メンテナンスが容易となり、加えて腕形状が大きくなり、腕部のコンパクト化が計れる。

## 公開実用 昭和 60— 144769



### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は従来装置の機構を表わす線図、第 2 図は本考案の一実施例における機構を示す線図、第 3 図はその駆動部を断面で表わした側面図である。

1 …… 腕

2 …… 同心多重アクチュエータ

3 …… フランジ

4 …… 手首操作装置

5 , 9 , 10 …… 回転円筒軸

6 …… リニアモーションベアリング

7 …… 手首

8 …… 手首機構部

11 , 12 , 13 …… 駆動装置

14 , 15 , 16 …… ボールスプライン軸 ( 回転軸 )

17 , 18 , 19 …… スライダ

20 …… 同心多重アクチュエータの外装

21 …… 固定子継鉄

22S , 23S , 24S …… 電動機固定子

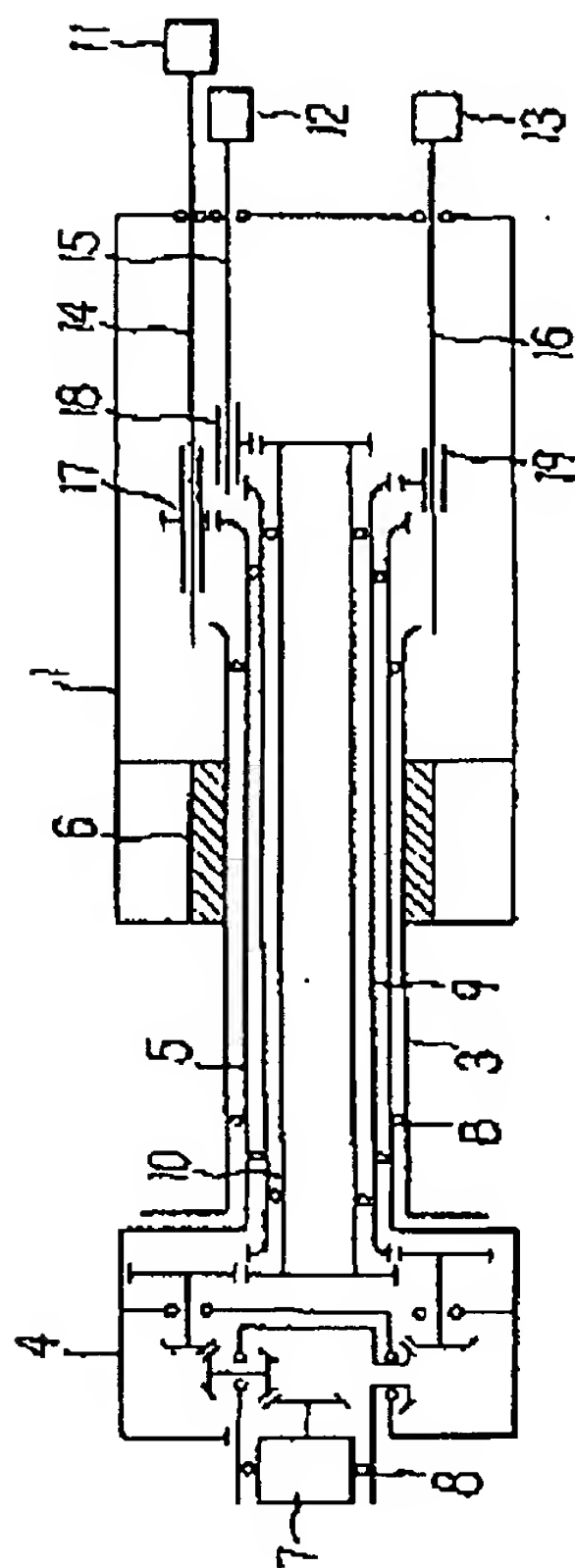
22R , 23R , 24R …… 電動機回転子

25 , 26 , 27 …… 軸受

28 , 29 ..... ボルト  
30 , 31 ..... ナット。

出願人代理人 猪 股 清

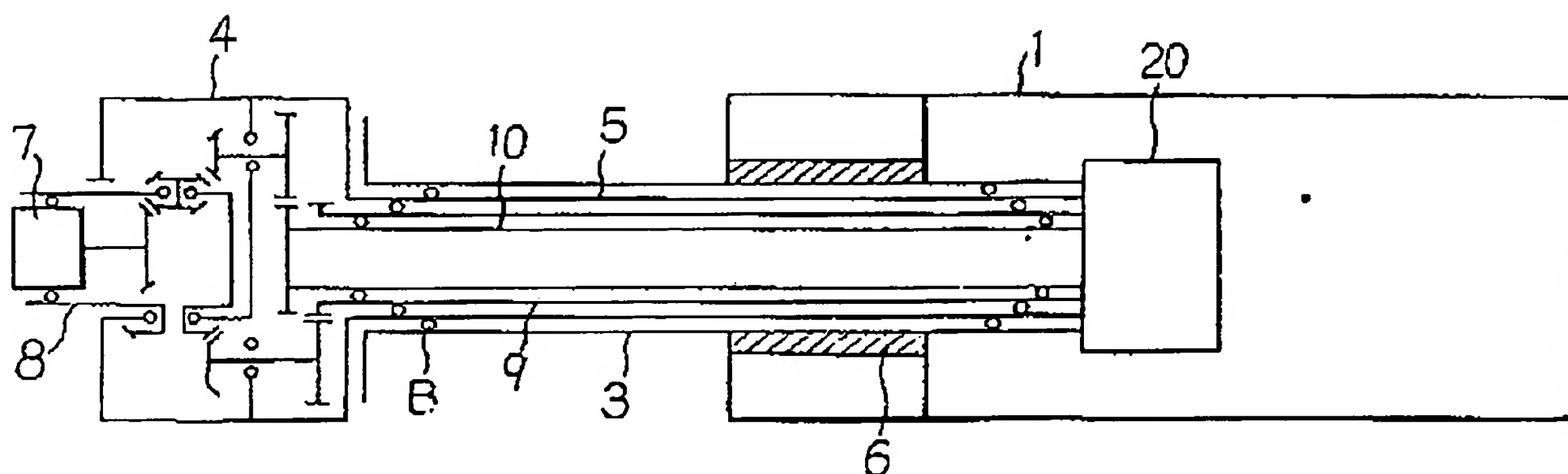
第1図



発明者 株式会社 昭和電機製作所 620  
上田 代 理 人 猪 股 清  
実用(0-144-69)

公開実用 昭和60— 144769

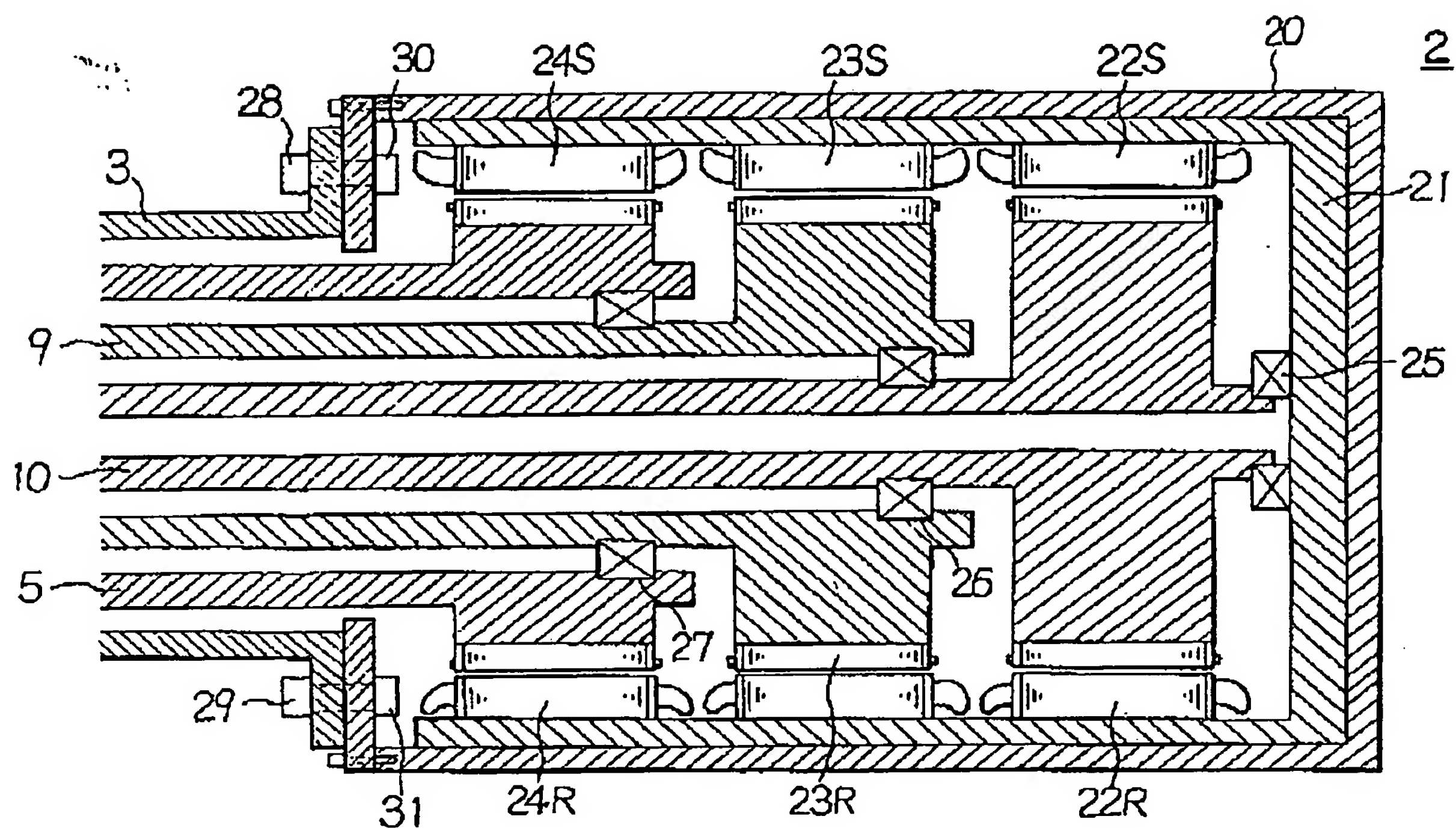
第2図



実用新案登録出願人 株式会社 安川電機製作所  
上記代理人 猪股 清

実開60-144...

第3図



安川電機株式会社 安川電機製作所  
 上記代理人 猪股 清  
 奥田CO-